

PAT-NO: JP359212693A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59212693 A

TITLE: HEAT CONDUCTING FIN

PUBN-DATE: December 1, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HATADA, TOSHIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HITACHI LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP58085735

APPL-DATE: May 18, 1983

INT-CL (IPC): F28F001/30

US-CL-CURRENT: 165/151

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the heat conducting performance of a fin in a corrugated heat conducting fin by setting the louver spacing/fin pitch and the louver slanting angle to a predetermined value respectively.

CONSTITUTION: By bending the fin material which has multiple cutouts 10 that are directed perpendicularly to the flowing air and staggered like a stair case when viewed from an end at a bending area 9, corrugated fins are continuously formed. Since the cutouts 10 are staggered like a stair case that forms respective louvers 5, a gap 11 is formed between the louvers, and the edges of the respective louvers are directed in the same direction. Respective louvers are facing with each other with a matching stair case-like staggerings. The length of the cutout  $L < SB > 1 < SB >$  is  $L < SB > 0 < SB >$  between hair pins 7, 7'. The ratio of the louver spacing (l) and the fin pitch Pf is set to be  $0.2 \sim 0.6$ , and the louver slanting angle to be  $5 \sim 43^\circ$ . Thus, the cutout can be made as large as possible, the accuracy of the gap between the louvers can be

secured, and the heat conducting performance of the fin can be improved.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—212693

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 F 1/30

識別記号

庁内整理番号  
6748—3L

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月1日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 伝熱フィン

⑯ 特 願 昭58—85735

⑰ 出 願 昭58(1983)5月18日

⑱ 発 明 者 畑田敏夫

土浦市神立町502番地株式会社

日立製作所機械研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台4丁  
目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 高橋明夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 伝熱フィン

2. 特許請求の範囲

フィン板をヘアピン状に連続して曲折するコルゲート状の伝熱フィンにおいて、フィンを伸ばして平板状にした状態のとき、フィン板にフィン間を空気が流通する方向に多数個の切り込みを入れ、隣り合う切り込みの端部の位置が互いにずれており、かつ該切り込みによつてできるルーバはその長手方向に添う任意箇所を稜線とする鈍角に形成されており、すべてのルーバの端部を曲折してヘアピン状のコルゲートフィンにしたとき、細片曲折部の折れ曲がり線と切り込みの方向がほぼ直角であり、さらに、ルーバの間隙ノフィンピッチが0.2～0.6、ルーバ山角度Bが5°～43°の範囲にあることを特徴とする伝熱フィン。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は空調機、冷凍機などに用いられる扁平伝熱管とコルゲートフィンから成る熱交換器の、

コルゲートフィンの形状に関するものである。

〔発明の背景〕

従来のコルゲート状伝熱フィンの、本発明に最も近いと思われる例を第1図に示す。この例は多数の切り込み1、2をフィン面に入れて平面状のルーバ5を形成し、この細片の配列を第2図に示すように、通風方向4に対して有効に配置するため、コルゲート状のフィンを中央部でくの字状に折れ曲げる構成になっている。3は偏平伝熱管である。しかし、元来コルゲート状フィンは熱交換器の大きさにもよるが、連続した長いリボンから作られるので、第1に中央付近からくの字状に折り曲げる作業は実際上極めて生産性に劣るとともに、寸法精度が出にくいという問題が考えられる。更に第2に、コルゲートフィンの中央付近をくの字状に折り曲げる場合、一方のサイドは引っぱり、もう一方のサイドは圧縮作用が働くことになるので、圧縮のサイドは余分の材料がヘアピン部分に突出することが考えられる。このような場合、ヘアピン部の平面度が悪くなり、伝熱管3と

の良好な接合が阻害されるという重大な問題が発生することが懸念される。従来例は以上述べたように、実際に実現しようとする多くの問題を有する。

#### 〔発明の目的〕

本発明の目的は、コルゲート状伝熱フィンの、ルーバすなわち切り込みによつてできる細片の切り込み長さを長くすること、およびルーバ配列の改善により、フィンの伝熱性能を向上させることにある。

#### 〔発明の概要〕

コルゲート状伝熱フィンの性能を向上させるには、ルーバ形状、配列が重要であるとともに、ルーバ切り込み長さを出来るだけ長くすることがポイントになる。

本発明の特徴は、ルーバの間隙／フィンピッチを0.2～0.6、ルーバ山角度Bを $5^{\circ}$ ～ $43^{\circ}$ とした点に特徴がある。

#### 〔発明の実施例〕

本発明の実施例について以下説明する。まず本

成した場合の外観図を示す。第3図において、曲折部9の折り曲げ方向をルーバの両端で逆にすれば第7図に示すようなコルゲート状のフィンが連続して形成される。各ルーバを形成する切り込みが階段状にずれているため、第7図のように折り曲げただけで、ルーバ間のギャップ11が、おのずから形成される。曲折部9の折り曲げ線の方角とルーバを形成する切り込み10はほぼ直角になっているが、このためにフィン材を伸ばしたり縮めたりすることなく、第7図に示すコルゲート状フィンが自然に形作られる。第8図は第7図のⅣ-Ⅳ断面図(1山分)を示したものであり、このように各ルーバの稜6はすべて同一の突出方向になっている。

つぎに本実施例の作用について説明する。微少ルーバ群から成るコルゲート状伝熱フィンで、伝熱性能の向上に対して重要な点はルーバの形状、配列とルーバを形成する切り込み10の長さ $L_1$ である。まず前者に対して本実施例はつぎの作用をもつ。第8図にフィン断面とフィン間空気流相

発明の1実施例の構成を第3図～第8図により説明する。第3図は本発明による伝熱フィンの展開図を示したものである。本フィンは流入空気4とほぼ直交する方向(フィンの長手方向)に多数の切り込み10が入っており、これらの切り込みはその端部の位置が階段状にずれるよう設けられている。更に、切り込みによつて作られる多数のルーバ5はその長手方向に添う中央部を稜6とする鈍角に形成されている。ルーバ5とヘアピン部7、7'はルーバの両端に形成される傾斜部8でつながっている。第4図は第3図のⅠ-Ⅰ断面図を示したものである。ルーバの稜6はフィンを折り曲げてコルゲート状にしたとき同一方向になるよう、ブロック毎に突出方向が入れかわっている。第5図は第3図のⅡ-Ⅱ断面図であり、このブロックは個々のルーバの断面が、へ形に突出している。一方、第6図は第3図のⅢ-Ⅲ断面図であり、このブロックは個々のルーバの断面が、くぼんでいる。つぎに第7図に、第3図の曲折部9を折り曲げてコルゲート状の伝熱フィンを形

を示すように、各ルーバが階段状にずれているため、空気流は大きく曲げられることなくほぼ等流速でルーバ間隙を流れる。ルーバ断面がへ形であることは、上下細片間に空気流が流入する作用を促進している。この結果、それぞれのルーバはすべて有効に生かされ、フィンの伝熱性能の向上に大きく寄与している。

後者すなわちルーバの切り込み10の長さ $L_1$ については、ルーバの効果を最大限に生かすために、極力大きくすることが重要である。この点、本発明は第7図に説明したように、切り込み10の長さ $L_1$ を上下ヘアピン7、7'間の間隔 $L_0$ と同等すなわち最大に設けることができる構成となつている。この結果、各ルーバの効果を最大限に生かされ、フィンの伝熱性能を大きく向上させる重要な役割を果たす。ところで、この種の伝熱フィンで、従来しばしば問題であつたのはヘアピン部7を形成する曲折部9の位置決めであつた。本発明によるフィンでは、すでに説明したように、各ルーバがへ形に突出しているため、両端の曲折

部8の位置は極めて正確に定まる構成になつている。この結果、各ルーバ間のギャップ11は確実に特定の寸法が得られる。

以上述べたように本発明による伝熱フィンは、極めて優れた伝熱性能を有する形状であるとともに、製作精度が高く、生産性に優れた構成である。

第9図は本発明の別の実施例を示したものである。この実施例は各ルーバに3本の稜線(12, 13, 14)が入っている例であり、第9図V-V断面は第10図に示す形状になつている。この例も先の例と同等の作用をもつが、特に曲折部9の位置は一層明確になり、製作精度の向上が期待できる。

次に本発明による熱交換器の、性能上の特徴について具体的に説明する。

まず第11図はルーバ切り込み率 $r = L_1 / L_0$ 、 $\times 100(\%)$ と熱伝達率の増加割合について示す。実験結果ではルーバの切り込み率 $r$ を大きくするとほぼ比例的に熱伝達率が増加することがわかつている。本発明によるフィンの実験で示すよ

うに理論上ルーバ切り込み長さ $L_1$ を100%にできるので最大限にルーバの効果を利用できる。

一方、破線で示すように従来技術ではルーバ切り込み率 $r$ は高々90%であり、図のような熱伝達率の増加率にとどまる。なお、ルーバの形状の違いにより、従来熱交換器と本発明による熱交換器ではルーバ切り込み率による熱伝達率の増加傾向が異なる。

つぎに第12図は、上下ルーバの間隔/フィンピッチ( $=L/P$ )とルーバ山角度 $\beta^\circ$ (第8図参照)が熱交換器の熱交換量 $Q$ にどのように影響するかについて検討した結果を示したものである。条件として、送風動力はすべて一定の比較をしてある。本発明による熱交換器のフィンの場合、ルーバ山角度 $\beta^\circ$ と上下ルーバ間隔/フィンピッチ( $=L/P$ )の組合せにより、 $Q$ は第12図に示すように変化し、 $Q$ を大きくするための、適正な組合せが存在する。第13図は縦軸に熱交換量 $Q$ を取つて、ルーバ山角度 $\beta^\circ$ と上下ルーバ間隔/フィンピッチの影響を示したものである。ま

ずルーバ間隔については、 $\beta^\circ$ にあまり関係なく、ルーバ間隔/フィンピッチ $=0.2 \sim 0.6$ (第13図A)が適正範囲になる。一方、ルーバ山角度 $\beta^\circ$ と熱交換量 $Q$ の関係について、第14図に示す(上下ルーバ間隔/フィンピッチ $=0.4$ の場合)。 $\beta > 5^\circ$ で $Q$ の増加率が少くなり、 $\beta > 43^\circ$ で $Q$ が大きく減少する。従つて、 $\beta$ の適正範囲として、 $5^\circ < \beta < 43^\circ$ (第14図のI)となる。さらに、 $10^\circ < \beta < 38^\circ$ (第14図のII)では $Q$ が最大になるので、この範囲がより望ましい範囲と言える。

#### 〔発明の効果〕

本発明によれば微少細片群(ルーバ)から成るコルゲート形の伝熱フィンにおいて、切り込みが最大にとれ、かつ、ルーバとルーバのギャップ精度が確保できるため、フィンの伝熱性能が大幅に向上する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は従来伝熱フィンの部分図、第2図は第1図の断面図、第3図は本発明1実施例のフィン

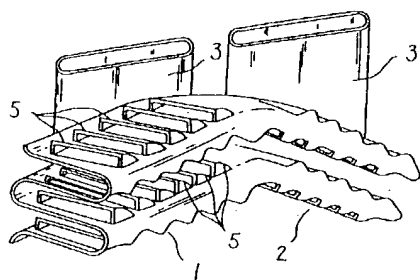
展開図、第4図は第3図I-I断面図、第5図は第3図II-II断面図、第6図は第3図III-III断面図、第7図は本発明1実施例のコルゲート形の伝熱フィン外形図、第8図は第7図IV-IV断面図、第9図は本発明の別の実施例のフィン展開図、第10図は第9図V-V断面図、第11～14図は本発明実施例フィンの性能説明図である。

1…切り込み、2…扁平伝熱管、3…空気流入方向、4…ルーバ、5…稜線、6…ヘアピン部、7…傾斜部、8…曲折部、9…切り込み、10…細片間のギャップ。

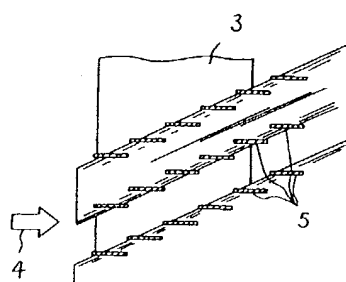
代理人 井理士 高橋明夫



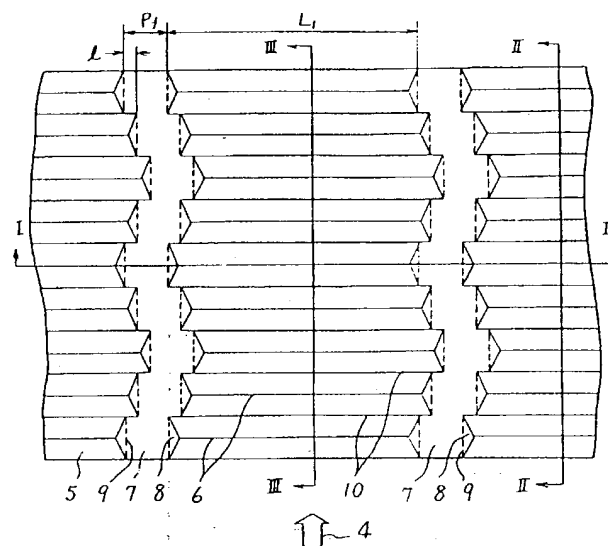
第 1 図



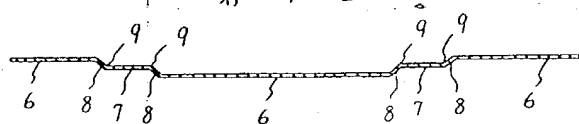
第 2 図



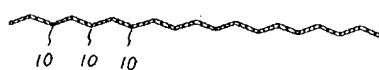
第 3 図



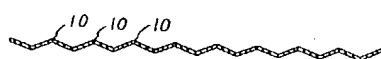
第 4 図



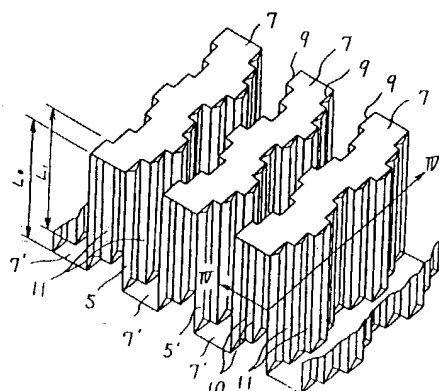
第 5 図



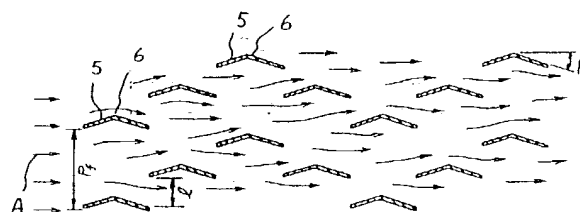
第 6 図



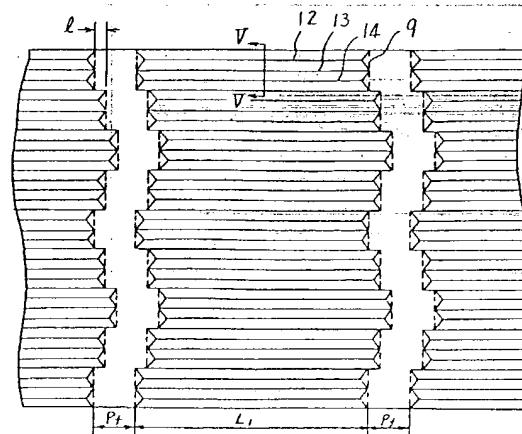
第 7 図



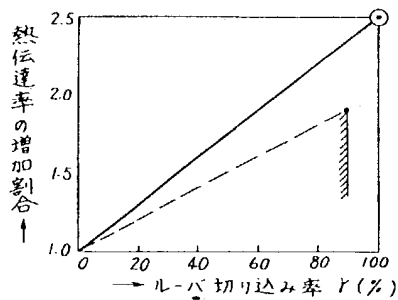
第 8 図



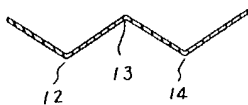
第 9 図



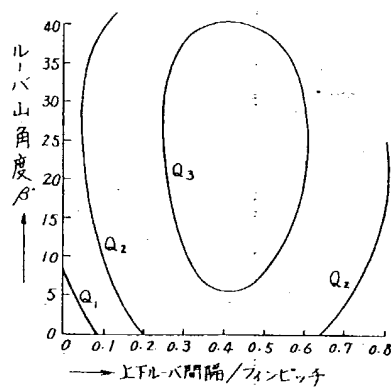
第 11 図



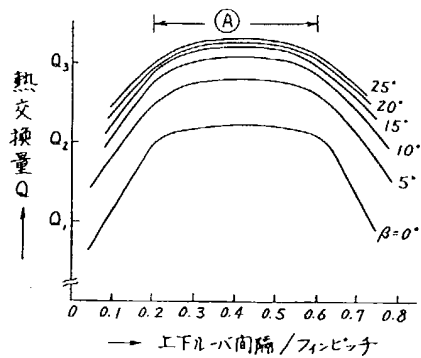
第 10 図



第 12 図



第 13 図



第 14 図

